

## ارائه برنامه راهبردی بهره‌وری مصرف آب در کشور به منظور سازگاری با تغییر اقلیم

شادیه حیدری تاشه کبود<sup>۱</sup>، سید اسعد حسینی<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آب، دانشگاه کردستان

۲- دکتری اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

(تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱۸، تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۰۱)

### چکیده

یکی از مهم‌ترین مباحث و چالش‌های پیش روی بشر در قرن ۲۱ پدیده تغییر اقلیم و اثرات آن بر افزایش دما و مقدار مصرف بهره‌وری آب می‌باشد. این پدیده به دلیل افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای بعد از انقلاب صنعتی آغاز شده به گونه‌ای که دمای جو کره زمین از آغاز انقلاب صنعتی تاکنون حدود ۱ درجه سلسیوس افزایش یافته است. این افزایش دما باعث تغییرات در دیگر متغیرهای اقلیمی شده و در دهه‌های اخیر اثرات مختلفی را بر سیستم‌هایی که با واسطه و یا بدون واسطه با جو کره زمین در ارتباط هستند گذاشته است. بنابراین می‌بایست برای هر منطقه به اقدامات مختلف جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای و راه‌کارهای سازگاری با تغییر اقلیم مبادرت ورزید. در پژوهش حاضر با شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید از منابع آب در کشور تحلیل و اولویت‌بندی آن‌ها با مدل SOWT و همچنین وزن دهی با مدل ANP بهترین راهبرد ملی برای بهره‌وری مصرف آب و سازگاری با تغییر اقلیم تعیین شد که بر اساس نتایج حاصل می‌توان به دو الگو اشاره نمود. الگوی شماره ۱ با عنوان «کنترل، کاهش و حذف تدریجی منابع بهره‌وری مصرف آب ناپایدار و ناسالم» و الگوی شماره ۲ «مدیریت، بهبود و افزایش بهره‌وری مصرف آب پایدار» موجب پایدارسازی نظام توسعه بهره‌وری مصرف آب در کشور به منظور سازگاری با تغییر اقلیم در دو بازه میان مدت و بلند مدت خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: توسعه راهبردی، بهره‌وری آب، تغییر اقلیم، ANP، SWOT

### مقدمه

رسیده‌اند (ذوالفقاری، ۱۳۹۵). مطابق بررسی‌های صورت گرفته میزان گاز دی‌اکسید کربن، متان و اکسید ازت نسبت به سال ۱۷۵۰ به ترتیب ۴۰، ۱۵۰ و ۲۰ درصد افزایش یافته است و جهان شاهد افزایش متوسط دمای زمین و سطح اقیانوس‌ها به میزان ۰/۸۵ درجه سانتی‌گراد (بین سال‌های ۱۸۵۰ تا ۲۰۱۰)، همچنین کاهش سطح پوشش یخ‌ها از ۱۰ میلیون کیلومتر مربع به ۵ میلیون کیلومتر مربع و افزایش تغییرات سطح آب دریاها در طی سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۰ بوده است (هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم، ۲۰۱۴). این پدیده به دلیل افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای از سال ۱۸۵۰ به دنبال صنعتی شدن کره زمین آغاز شده به گونه‌ای که دمای

مهم‌ترین رکن استواری هر جامعه اتخاذ سیاست‌های آگاهانه و جامع، منطبق بر واقعیات و با اهدافی بلندمدت است. علاوه بر آن سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها باید توان ظرفیت‌سازی و انعطاف‌پذیری برای رویارویی با وقوع پدیده‌هایی نظیر تغییر اقلیم که ابعاد و اثرات زیان‌بار آن‌ها گسترده و همراه با عدم قطعیت‌های فراوان است را داشته باشند. تغییر اقلیم یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که بشر در عصر حاضر با آن روبرو است. تأثیر عوامل انسانی بر تغییرات سیستم اقلیمی در جهان مشهود است، به طوری که بررسی‌ها نشان داده است گازهای گلخانه‌ای با منشأ انسانی به بیشترین میزان خود در طی حداقل ۸۰۰۰۰۰ سال قبل

جو کره زمین از آغاز انقلاب صنعتی تاکنون حدود ۱ درجه سلسیوس افزایش یافته است (عساکره، ۱۳۹۳). در دهه‌های اخیر افزایش جمعیت جهان و لزوم تأمین غذا برای همه افراد از سوئی و وقوع پدیده تغییر اقلیم که عمده اثر آن به صورت افزایش دما و گرمایش جهانی، تغییر در اکوسیستم‌های طبیعی به صورت افزایش تعداد دفعات و طول مدت خشک‌سالی‌ها و رخدادهایی نظیر طوفان‌های نابه هنگام و سیلاب‌های سهمگین که علاوه بر نابودی گسترده منابع طبیعی، جان هزاران نفر را تهدید می‌کند. از سوئی دیگر، حفظ منابع فعلی آب و ایجاد منابع آبی جدید را شرط ادامه حیات هر جامعه بشری بر روی کره زمین ساخت. ادامه این روند نگران‌کننده جامعه جهانی را به ایجاد نگرشی جدید در حوزه مسائل آبی ترغیب کرد. نگرشی که در آن به تمامی جنبه‌های یک حوضه آبریز شامل منابع و مصارف آب، ذینفعان و تأمین‌کنندگان و متقاضیان در بخش‌های مختلف، مسائل زیست‌محیطی و اکولوژیکی، اجتماعی اقتصادی و مبارزه با تبعات منفی پدیده تغییر اقلیم به طور هم‌زمان توجه گردد (بانک جهانی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). جامعه بشری باید با تغییرات مورد انتظار و افزایش میزان انعطاف‌پذیری و بازیابی خود در رویارویی با پیامدهای رخ داده اما با علل و اثرات مبهم نظیر تغییر اقلیم، سازگاری یابد. مدیریت پایدار منابع و مصارف آب هر جامعه‌ای در موفقیت یا شکست در سازگاری با تغییر اقلیم است چنان که کسب موفقیت در آن دستاوردهای مطلوب خود در سایر زمینه‌ها را به دنبال خواهد داشت. در زمینه بررسی دانش، نگرش و عملکرد در مسائل مرتبط با کاهش و سازگاری با تغییر اقلیم مطالعاتی صورت گرفته است در این راستا و وطن‌دوست و همکاران (۱۳۸۸)، حوضه آبریز دره گز را با استفاده از WEAP، مدل‌سازی نمودند و راه‌کارها و برنامه‌هایی را برای کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی، ارائه کردند. و بر اساس نتایج افزایش راندمان آبیاری را بهترین راهکار برای کاهش مصرف آب بیان کردند. راجه و موجودمداره (۲۰۰۹) تأثیر تغییر اقلیم بر

عملکرد مخزن چندمنظوره و سیاست‌های سازگاری در مخزن هیراکود در رودخانه ماهانادی واقع در کشور هند که به منظور کنترل سیلاب، آبیاری و تولید انرژی احداث شده است، را بررسی کردند. نتایج نشان دادند تغییر اقلیم بر تولید انرژی برق آبی سالانه و چهار شاخص عملکرد مخزن مؤثر است. چنگ و هو (۲۰۱۲) دورنمایی از سیاست‌ها و شیوه‌های مدیریت منابع آب در چین را ارائه و مدیریت تقاضا و کنترل آلودگی را به عنوان اقدام‌های اساسی برای بهبود مدیریت منابع آب برای سازگاری با تغییر اقلیم بر اساس شرایط منابع آب موجود، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و سیاست‌های فعلی، توصیه کردند. ابویه و اولیسانیا<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) رابطه بین تغییرات دانش، نگرش و عملکرد ۴۱۰ نفر از ساکنان ایالت اوگان نیجریه نسبت به موضوع تغییر اقلیم پرداختند. نتایج نشان داد که حدود ۵۷ درصد آن‌ها دانش و ۷۰ درصد عملکرد پایینی نسبت به مسائل تغییر اقلیم دارند ولی حدود ۴۸ درصد آن‌ها دارای نگرش مثبت نسبت به اقدام برای کاهش و سازگاری با تغییر اقلیم هستند. فرج زاده و همکاران (۲۰۱۴) سه استراتژی مدیریتی را برای سازگاری با تغییر اقلیم در حوضه آبریز کرخه پیشنهاد کردند که شامل بالا بردن راندمان آبیاری، استفاده مجدد آب و تغییر الگوی کشت بود. از میان این سه استراتژی استفاده مجدد از آب در صورت همکاری مناسب کشاورزان به عنوان مؤثرترین راه کار برای سازگاری با تغییر اقلیم شناخته شد. توریو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) در کشور گویان با دو روش کیفی و کمی بر روی ۷۱۵ نفر، سطح دانش، نگرش و عملکرد آن‌ها در ارتباط با سازگاری با تغییرات اقلیمی را ارزیابی کردند. نتایج حاصل آموزش مردم محلی برای بحث‌های سازگاری با تغییر اقلیم را ضروری دانست. کرمی و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی ارتباط سه مؤلفه سطح دانش، نگرش و عملکرد بین ۱۰۸ معلم دوره ابتدایی در مدارس ایران در ارتباط با تغییر اقلیم پرداختند و نتایج بیانگر وضعیت مناسب دانش و نگرش اما عملکرد پایین این معلمان نسبت به موضوع تغییر اقلیم بوده است. بر

2- Ebuehi and Olusanya  
3- Thoreau

1- World bank

ST، WO و SO پیوند داده می‌شوند و گزینه‌های استراتژی از بین آن‌ها انتخاب می‌شوند (هریسون و کارون، ۱۳۸۲). برای تهیه و ساخت جدولی از عوامل و چگونگی تأثیرگذاری آن بر سازگاری انجام گرفته محیط درونی و محیط بیرونی منطقه مطالعه گردید. شرایط درونی در ارتباط با وضعیت و ماهیت پدیده قرار دارد برای تهیه و ساخت جدولی از عوامل و چگونگی تأثیرگذاری آن بر سازگاری انجام گرفته محیط درونی و محیط بیرونی منطقه مطالعه گردید (رکن الدین و همکاران، ۱۳۸۵). شرایط درونی در ارتباط با وضعیت و ماهیت پدیده قرار دارد و از دو جنبه نقاط قوت (S) و نقاط ضعف (W) بررسی می‌شود. شرایط بیرونی یعنی نیروهایی که از سیستم‌های بیرونی از پدیده بر آن تأثیر می‌گذارند و از دو جنبه فرصت‌ها (O) و تهدیدها (T) بررسی می‌شوند. مرحله اول شناسایی عوامل درونی شامل نقاط قوت و ضعف و عوامل بیرونی شامل نقاط فرصت و تهدید می‌پردازد (جدول ۳ تا ۶). سپس برای تکمیل اطلاعات به دست آمده، به وسیله پرسش‌نامه توسعه برنامه راهبردی بهره‌وری مصرف آب در کشور به منظور سازگاری به تغییرات اقلیمی از جمع‌آوری اطلاعات و پرسشنامه حاوی ۴۵ پرسش است انجام شد. تعداد ۵ پرسش، در مورد اطلاعات جمعیتی از قبیل سن، جنس، میزان تحصیلات و وضعیت شغلی و ۴۰ پرسش دیگر شاخص‌های الگوی راهبردی توسعه مصرف بهره‌وری آب به منظور سازگاری با تغییر اقلیم مورد سنجش قرار داده می‌شود. این پرسشنامه‌ها به صورت چند گزینه‌ای بوده و در قالب مقیاس لیکرت طراحی شده است و تعداد ۳ متخصصین مربوط به این حوزه نظرخواهی شد که برای پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ و برای تحلیل و آنالیز داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار MATLAB و آزمون کای اسکوتر (خی دو) صورت گرفت که با وزن دهی با مدل ANP به موارد مورد نظر به تکمیل ماتریس SWOT و در نهایت به ارائه توسعه راهبردها و استراتژی‌های مناسب جهت سازگاری با اقلیم پرداخته شد. تکنیک با ماتریس SWOT ابزاری برای شناخت تهدیدها و فرصت‌های موجود

اساس گزارش‌های منتشر شده توسط هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم (۲۰۰۷)، اثرات مخرب و جبران‌ناپذیر پدیده تغییر اقلیم در خاورمیانه نسبت به سایر مناطق دنیا، شدیدتر خواهد بود. از آنجایی که کشور ما ایران در منطقه خشک و نیمه خشک آسیا واقع شده است، از خسارت‌های ناشی از این پدیده مصون نخواهد بود. وجود چنین شرایط بحرانی در عرصه آب کشور بیش از پیش خود را نمایان ساخته است. بنابراین، چگونگی تقابل بین تغییرات ایجاد شده ناشی از تغییر اقلیم در هر دو بخش منابع و مصارف آب به طور توأمان در مدیریت بهره‌برداری و در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید کشور ایران و ارائه راهبردهای ملی در زمینه سازگاری با تغییر اقلیم خواهد پرداخت.

## مواد و روش‌ها

جهت انجام این پژوهش از روش ترکیبی و توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از بررسی‌های اسنادی و کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی استفاده شد و با توجه به اطلاعات به دست آمده، به بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید کشور ایران در زمینه توسعه برنامه راهبردی بهره‌وری مصرف آب به منظور سازگاری با تغییر اقلیم پرداخته شد. سپس جهت تجزیه و تحلیل یافته‌ها از مدل SWOT استفاده و از مدل ANP وزن دهی الگوی راهبردی به منظور سازگاری با تغییر اقلیم اولویت بندی می‌شوند. مدل SWOT یکی از ابزارهای استراتژیک تطابق نقاط قوت و ضعف درون سیستمی با فرصت‌ها و تهدیدات برون سیستمی است. این مدل تحلیلی سیستماتیک را برای شناسایی عوامل و انتخاب استراتژی‌ای که بهترین تطابق بین آن‌ها را ایجاد می‌نماید، ارائه می‌دهد. از دیدگاه این مدل، یک استراتژی مناسب، قوت‌ها و فرصت‌ها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل ممکن می‌رساند. برای این منظور، نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها در چهار حالت کلی WT،

نسبی هر یک از فاکتورهای SWOT با یک مقیاس ۱-۹ (مقیاسات زوجی). ۶- تعیین درجه اهمیت نهایی هر یک از فاکتورهای SWOT با ضرب کردن حاصل مرحله چهار در مرحله پنج. ۷- تعیین درجه اهمیت راهبردهای جایگزین به نسبت هر یک از فاکتورهای SWOT یا یک مقیاس ۱-۹ و از طریق مقایسه زوجی. ۸- تعیین اولویت های نهایی هر یک از گزینه های راهبردی با ضرب حاصل مرحله ششم در مرحله هفتم. این روش یک مقیاس اسمی را با مقادیر از ۱ تا ۹ (جدول ۱) برای تعیین میزان اولویت های دو معیار بکار می گیرد (بلیانی، ۱۳۹۵).

جدول ۱: مقیاس نه کمیته ساعتی برای مقایسه دودویی گزینه ها

میزان اهمیت	شدت اهمیت
۱	با اهمیت و ارجحیت مساوی
۳	با اهمیت و ارجحیت کمی بیشتر
۵	با ارجحیت و اهمیت قوی
۷	با ارجحیت خیلی قوی
۹	با ارجحیت بی نهایت
۲، ۴، ۸، ۶	ارزش میانی
ارزش های مقیاس معکوس	اثر دو جانبه امتیازات

در این پژوهش، با توجه به اصل "شروط معکوس" در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، اگر اهمیت I نسبت به J برابر با K باشد، اهمیت عنصر J نسبت به I برابر  $\frac{1}{K}$  خواهد بود. (مورینانی، ۲۰۰۷). یکی از مزیت های فرایند تحلیل سلسله مراتبی امکان بررسی سازگاری در قضاوت های انجام شده در تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها است. مکانیزمی که برای بررسی سازگاری در قضاوت ها در نظر گرفته شده است، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری است که از تقسیم شاخص ناسازگاری به شاخص تصادفی

در محیط بیرونی یک سیستم و بازشناسی ضعف ها و قوت های داخلی آن به منظور سنجش وضعیت و تدوین راهبرد برای هدایت و کنترل آن سیستم است. تجزیه و تحلیل SWOT بر این منطق استوار است که استراتژی اثربخش، قوت ها و فرصت ها را حداکثر می کند، در عین حال که ضعف ها و تهدیدات آن را به حداقل می رساند (هونگ و چان، ۲۰۱۰). این روش نتیجه مستقیم مدل دانشکده تجاری هاروارد است. در واقع، این روش بهترین استراتژی برای سازمان هاست. به طور خلاصه می توان گفت که این تکنیک ابزاری برای تحلیل وضعیت و تدوین راهبرد است و این امور از طریق:

- ❖ بازشناسی و طبقه بندی قوت ها و ضعف های درونی
- ❖ بازشناسی و طبقه بندی فرصت ها و تهدیدهای موجود در محیط خارج سیستم
- ❖ تکمیل ماتریس SWOT و تدوین راهبردهای گوناگون برای هدایت سیستم در آینده صورت می گیرد (گلکار، ۱۳۸۶).

در ادامه نیز با توجه به مدل وزن دهی ANP و در خصوص شرایط و نیازمندیهای توسعه برنامه راهبردی بهره‌وری مصرف آب به منظور سازگاری با تغییر اقلیم به تخصیص وزن اطلاعاتی در قالب یک ماتریس مقایسه زوجی (دودویی) و ترسیم نمودار مربوط در نرم افزار Expert Choise با توجه به اهمیت اثر گذار هر متغیر با استفاده از نظر متخصصین و منابع علمی اقدام شده است. مدل ANP از ترکیب هشت گام اصلی به وجود می آید:

- ۱- شناسایی فاکتورها با عوامل SWOT و راهبردهای جایگزین. ۲- با فرض این که هیچ وابستگی میان عوامل وجود ندارد، درجه اهمیت گروه های SWOT را از طریق مقایسه زوجی و با یک مقیاس ۱-۹ می شود (محاسبه W1).
- ۳- چون بین گروه های SWOT وابستگی وجود دارد، با استفاده از یک مقیاس ۱-۹ و مقایسه زوجی ماتریس وابستگی های درونی گروه ها (سطح دو مدل) محاسبه شود.
- ۴- تعیین ارجحیت (اهمیت) هر یک از گروه های SWOT از طریق ضرب کرد W1 در W2. ۵- تعیین درجه اهمیت

برای هر یک از زیر معیارها و گزینه‌ها نیز اینگونه عمل گردید). پس از محاسبه بردار ثبات برای تکمیل محاسبات به محاسبه در ضریب دیگر با عنوان  $(\lambda)$  و شاخص ناسازگاری (CI) نیاز بود. بر این اساس ضریب ناسازگاری (CR) با استفاده از فرمول فوق:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

محاسبه می‌شود، CI یا شاخص ناسازگاری نیز از فرمول زیر بدست می‌آید.

$$CI = \frac{\lambda_{max}}{n-1} \quad (2)$$

شاخص تصادفی بودن با توجه به تعداد معیارها ( $n$ ) از جدول ۲ قابل استخراج است. این جدول شاخص تصادفی بودن را نشان می‌دهد.

جدول ۲: شاخص پایداری تصادفی بودن (RI)

N	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
RI	۰	۰,۵۸	۰,۹	۱,۱	۱,۲	۱,۳	۱,۴	۱,۴	۱,۴	۱,۵	۱,۴	۱,۵	۱,۵	۱,۵
	۰	۰,۵۸	۰,۹	۱,۱	۱,۲	۱,۳	۱,۴	۱,۴	۱,۴	۱,۵	۱,۴	۱,۵	۱,۵	۱,۵

منبع: بوون، ۱۹۹۳

مورد نقاط ضعف و تهدیدها است و این مساله نشان می‌دهد که استراتژی خاصی به تنهایی برای ارائه راهبردی مصرف بهینه آب در کشور کفایت نمی‌کند و باید ترکیبی از راهبردهای تهاجمی (SO)، تدافعی (WT)، بازنگری (WO) و بویژه تنوع (ST) استفاده شود که تاکید این مقاله در بحث برنامه راهبردی مصرف بهروری آب در کشور به منظور سازگاری با تغییر اقلیم می‌باشد.

### نتیجه گیری

نتایج حاصل از روش تحلیل SWOT در جدول‌های (۳) تا (۶) آورده شده است. در ستون یک این جداول مهم‌ترین قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای منابع و مصرف بهروری آب با منظور سازگاری اقلیم در کشور ایران قرار گرفته است. در ستون دوم (وزن)، به هر یک از این عوامل

بودن حاصل می‌شود. چنانچه این ضریب کوچک تر یا مساوی ۰/۱ باشد، ناسازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است در غیر این صورت باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود. دو مسئله مهمی که در تحلیل سلسله مراتبی وجود دارد یکی ثبات و ناسازگاری و دیگری مدت زمانی است که صرف قضاوت‌ها در یک مسئله تصمیم‌گیری پیچیده به ویژه در حالی که تعداد گزینه‌ها زیاد می‌شود، است (مامت و دانیل، ۲۰۰۷). مهم‌ترین مزیت این روش در آن است که به برنامه ریزان کمک می‌کند تا یک مسئله پیچیده را به صورت ساختار سلسله مراتبی بشکنند و سپس به حل آن بپردازند. بردار مجموع وزن دار با ضرب کردن وزن در اولین معیار به اولین ستون ارایه مقایسه زوجی اصلی محاسبه گردید. سپس وزن معیار دوم در ستون دوم الی آخر و سرانجام مجموع این روش‌ها در ردیف‌ها ضرب گشته

در روش میانگین هندسی که یک روش تقریبی است، به جای محاسبه مقدار ویژه ماکزیمم  $(\lambda_{max})$  از L به شرح زیر استفاده می‌شود.

$$L = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n (AW_i / W_i) \right] \quad (3)$$

$AW_i$  برداری است که از ضرب ماتریس دودویی معیارها در بردار  $W_i$  (بردار وزن یا ضرب اهمیت معیارها) به دست می‌آید. در این پژوهش، ماتریس برنامه ریزی راهبردهای کمی برای ارزیابی امکان‌پذیری و پایداری راهکارهای پیشنهادی در مواجهه با شرایط مصرف بهروری آب در کشور به منظور سازگاری با تغییر اقلیم و مشخص‌کننده راهبردهایی است که در مرحله تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. جمع بندی جدول نشان می‌دهد که نقاط قوت و فرصت‌های شهر با جمع ۲۱ مورد تقریباً نزدیک به تعداد ۱۸

فهرست نمودن مهم‌ترین نقاط قوت و فرصت‌ها به منظور طرح استراتژی‌های تهاجمی مبتنی بر بهره‌گیری از برتری‌های رقابتی، تبیین مهم‌ترین فرصت‌های پیش رو به منظور رفع نقاط ضعف درون ناحیه‌ای، از طریق ارائه استراتژی‌های بازنگری به منظور تخصیص مجدد منابع، طرح مهم‌ترین قوت‌های درون ناحیه‌ای به منظور رفع تهدیدهای برون ناحیه‌ای، با تأکید بر استراتژی‌های سازگاری به منظور رفع آسیب‌پذیری به مرحله اجرا گذاشته می‌شود.

### عوامل مؤثر داخلی مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

هدف این مرحله سنجش محیط داخلی ناحیه مورد مطالعه جهت شناسایی نقاط ضعف و قوت، یعنی جنبه‌هایی که در راه دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی و اجرای تکلیف‌های آن مساعد یا باز دارنده است، می‌باشد. در این قسمت نقاط قوت و نقاط ضعف به شرح جدول‌های ۳ و ۴ تقسیم‌بندی شده است که با توجه به آن تنوع اقلیمی و طبیعی و همچنین تفاوت در سطح اثرپذیری مناطق مختلف کشور از تغییر اقلیم از مهم‌ترین عوامل قوت در نحوه عملکرد دولت در خشک‌سالی و مصرف بی رویه آب در کشور و اثرگذاری‌های تغییر اقلیم به منظور افزایش تأثیر در اقدام اضطراری به اجرای الگوی کشت به نیاز آبی پایین به طور مثال پسته البته با توجه به نوع رقم‌های مناسب با اقلیم هر منطقه و زعفران و کشت داروهای گیاهی و آبیاری تحت فشار، عدم استفاده از چمن و گیاهان با نیاز آبی بالا در فضاهاى سبز شهری، ممنوعه کردن چاههای عمیق و غیر عمیق که در افت ارتفاع مطلق آب قرار دارند، مشارکت و آگاهی مردم از اصلاح الگوی مصرف، برنامه ریزی و سیاست گذاری لازم و ضروری در توسعه بهره وری مصرف آب و همچنین از مهم‌ترین عوامل ضعف و ابهام در جدول (۳) در برنامه راهبردی توسعه بهره وری مصرف آب به منظور تاب آوری با تغییر اقلیم می‌باشد.

و بر اساس اثر احتمالی آن‌ها بر موقعیت استراتژیک فعلی سیستم (بر اساس نتایج یافته‌های حاصل از شناخت و تجزیه و تحلیل وضع موجود) وزنی از یک (مهم‌ترین) تا صفر (بی‌اهمیت‌ترین) داده می‌شود. هر چقدر وزن بیشتر باشد، تأثیر بر موقعیت کنونی و آینده آن سیستم بیشتر خواهد بود (جمع ستون ۲ در جدول ۶). در ستون سه (درجه‌بندی)، به هر عامل و بر اساس اهمیت و موقعیت کنون سیستم به آن عامل خاص امتیازی از ۵ (بسیار خوب) تا ۱ (ضعیف)، (بر اساس نتایج یافته‌های حاصل از شناخت و تجزیه و تحلیل وضع موجود داده شده است. این درجه‌بندی نشان می‌دهد که سیستم چگونه به هر یک از عوامل پاسخ می‌دهد. در ستون چهارم (امتیاز وزنی)، وزن را در درجه هر عامل (ستون ۲ ضرب در ستون ۳) ضرب خواهیم کرد تا به این وسیله امتیاز وزنی آن به دست آید. به این ترتیب برای هر عامل، یک امتیاز وزنی از ۱ تا ۵ به دست می‌آید، که به طور متوسط ( میانگین) این امتیاز عدد ۳ است. در پایان، امتیازات وزنی تمام عوامل خارجی و داخلی در ستون چهارم به طور جداگانه با یکدیگر جمع می‌شود و امتیاز وزنی محاسبه می‌شود. امتیاز وزنی کل نشان می‌دهد که یک سیستم چگونه به عوامل و نیروهای موجود و بالقوه در محیط بیرونی‌اش پاسخ می‌دهد. همیشه متوسط امتیاز وزنی کل در یک سیستم در یک زمینه عدد ۳ است، چنانچه بالاتر از آن باشد اهمیت آن بیشتر و اگر کمتر از آن باشد، از اهمیت و تأثیرگذاری کمتری برخوردار است (هانگر و ویلن، ۱۳۸۶). که در ادامه به نتایج حاصل از هر بخش پرداخته می‌شود.

### نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

به منظور ارائه راهکارهای و سیاست‌های تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید منابع و بهروری مصرف آب به منظور سازگاری اقلیم در کشور ایران، در این نواحی شناخت عوامل چهارگانه فوق در جهت رفع نقاط ضعف و تهدیدها و بهبود قوت‌ها و فرصت‌ها امری اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌گردد. بر این مبنا راهکار توسعه این نواحی با

جدول ۳: نقاط قوت سازگاری مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

امتیاز وزنی	درجه بندی	وزن	نقاط قوت (s)
۰/۹	۳	۰/۳	۱-الزام قانونی در به‌کارگیری سیاست‌های کلان تشویقی برای بهینه‌سازی در مصرف آب و ارتقای بهره‌وری با توجه به ارزش‌های آب (اقتصادی، امنیتی و سیاسی) (با تأکید بر حذف تلفات، بازچرخانی آب، اصلاح الگوی کشت و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی) در استحصال و عرضه و نگهداری و مصرف
۰/۱۲	۳	۰/۴	۲-الزام به ایجاد ساختار فراگیر در نظام برداشت از آب‌های زیرزمینی و منابع سطحی
۰/۲	۲	۰/۱	۳-امکان ایجاد بازدارندگی و مناطق ممنوعه با نظر دستگاه اجرایی
۰/۱	۱	۰/۱	۴-وجود زیرساخت قانونی برای خرید و فروش حق‌آبه و توسعه بازارهای محلی آب
۰/۲	۱	۰/۲	۵-وجود زیرساخت‌های قانونی مناسب به منظور کاهش تصدیی‌گری دولت، تقویت مشارکت مردم و بخش خصوصی در استحصال و بهره‌برداری
۰/۱۲	۳	۰/۴	۶-تنوع اقلیمی و طبیعی و همچنین تفاوت در سطح اثرپذیری مناطق مختلف کشور از تغییر اقلیم
۰/۲	۱	۰/۲	۷-ظرفیت‌های نهادی، منابع انسانی، برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، ساختاری و تجهیزاتی دستگاه متولی مدیریت آب در سطح کشور
۰/۶	۲	۰/۳	۸-سابقه تاریخی و فنی مناسب به منظور بهره‌برداری پایدار از منابع آب کشور (قنات، آبنندان‌ها و...)
۰/۴۶		۰/۲۰	جمع

جدول ۴: نقاط ضعف مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

امتیاز وزنی	درجه بندی	وزن	نقاط ضعف (w)
۰/۶	۲	۰/۳	۱-عدم هدف‌گذاری (زمانی و حجمی) روشن در اصلاح الگوی مصرف آب (همانند بازچرخانی، اصلاح الگوی کشت و تعادل بخشی)
۰/۱۲	۳	۰/۴	۲-ابهام در نحوه عملکرد دولت در خشک‌سالی و اثرگذاری‌های تغییر اقلیم به منظور افزایش تأثیر در اقدام اضطراری مربوطه
۰/۳	۳	۰/۱	۳-عدم اجرای قانون و آیین‌نامه‌های مربوطه در راستای جلب مشارکت مردم و نهادهای غیردولتی و خصوصی
۰/۴	۲	۰/۲	۴-عدم تبیین و اجرایی نمودن ساختار جامع توسعه پایدار در کشور
۰/۳	۳	۰/۱	۵-عدم محوریت محیط‌زیست به صورت اعم در اصول پیشنهادی برنامه‌های بخشی و فرا بخشی توسعه کشور

۰/۴	۴	۰/۱	۶-عدم استفاده از پتانسیل طبیعی کشور در راستای حفظ و ذخیره آب سبز با فرآیندهای آبخیزداری و آبخوانداری
۰/۳	۱	۰/۳	۷-عدم به رسمیت شناختن حقوق عمومی در دخالت‌های توسعه‌ای شامل استحصال، انتقال و بهره‌برداری از آب‌های سطحی و زیرزمینی
۰/۴	۴	۰/۱	۸-عدم سرمایه‌گذاری کافی در جهت استفاده مناسب از اقلیم متنوع و انرژی خورشیدی فراوان در کشور در تولید محصولات باغی و زراعی متنوع
۰/۴	۲	۰/۲	۹-عدم وجود سند آمایش سرزمین (به خصوص مبتنی بر منابع و نه گستردگی ارضی)
۰/۶	۲	۰/۳	۱۰-نبود وجود مطالعات جامع در سطح ملی به منظور تعیین میزان اثرپذیری از تغییر اقلیم
۰/۳	۳	۰/۱	۱۱-عدم وجود ساختار توسعه‌یافته و مناسب در پایش به هنگام منابع آبی کشور (کیفی و کمی)
۰/۲	۲	۰/۱	۱۲-بهره‌برداری غیر کارآمد از امکانات
۰/۳	۱	۰/۳	۱۳-عدم یکپارچگی و نگرش فرا بخشی و ملی در ساختار مدیریت کلان تخصیص منابع و مصارف آب کشور
۰/۴	۲	۰/۲	۱۴-نبود الگوی لازم‌الاجرای قانونی و پایین بودن بهره‌وری آب در بخش‌های مختلف مصرف آب
۰/۵۸		۰/۳۴	جمع

### عوامل مؤثر خارجی مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

هدف این مرحله بررسی آثار محیط خارجی در ناحیه مورد مطالعه جهت شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهایی است که ناحیه در ارتباط با سازگاری با تغییر اقلیم دارد. بر اساس پرسش‌نامه توزیع شده، مجموعه فرصت‌ها و تهدیدهایی موجود بر سازگاری با تغییر اقلیم مورد توجه و بررسی قرار گرفته است که در جدول‌های ۵ و ۶ آورده شده است. بر اساس نتایج حاصل، امکان ایجاد تنوع بخشی، تجهیز و

جلب سرمایه‌های بخش غیردولتی و دسترسی به دو منبع آب خارجی در مناطق شمالی و جنوبی کشور از مهم‌ترین عوامل فرصت و گستره فراگیر اثرات سوء تغییر اقلیم بر منابع تجدید پذیر و ذخایر آب کشور و افزایش آلاینده‌ها در محیط‌های آبی (ناشی از توسعه بی رویه و کاهش حجمی) از مهم‌ترین عوامل تهدید کننده در سازگاری با اقلیم در کشور می‌باشند.



جدول ۵: نقاط فرصت سازگاری مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

امتیاز وزنی	درجه‌بندی	وزن	نقاط فرصت (o)
۰/۶	۲	۰/۳	۱- بکر بودن عرصه بهره‌وری آب و امکان رسیدن به نتایج مناسب و مطلوب در اسرع وقت
۰/۱	۱	۰/۱	۲- جذابیت سرمایه‌گذاری در بخش آب با توجه به بسیج بخشی از صندوق توسعه ملی و بحران موجود آب و تداوم محتمل آن
۰/۴	۲	۰/۲	۳- امکان اعمال مدیریت به هم پیوسته منابع آب در سطح حوضه‌های آبریز به عنوان یکی از مبانی آمایش سرزمین
۰/۹	۳	۰/۳	۴- شکل‌گیری انسجام حاکمیتی و درک بحران در خصوص منابع آب کشور
۰/۶	۲	۰/۳	۵- انفال بودن منابع آب و امکان استفاده از توان فقهی، مذهبی و فرهنگی در خصوص مدیریت کلان و اداره منابع آب کشور
۰/۱۲	۳	۰/۴	۶- امکان ایجاد تنوع بخشی، تجهیز و جلب سرمایه‌های بخش غیردولتی
۰/۱۲	۴	۰/۳	۷- دسترسی به دو منبع آب خارجی در مناطق شمالی و جنوبی کشور
۰/۲	۲	۰/۱	۸- ظرفیت فرهنگی و اجتماعی مناسب برای مصرف بهینه آب
۰/۹	۳	۰/۳	۹- امکان الگوبرداری از تجارب موفق ملی و بین‌المللی در مدیریت منابع آب کشور در بحران موجود
۰/۴	۲	۰/۲	۱۰- امکان ایجاد دیپلماسی فعال و مناسب در سطح بین‌الملل به منظور توسعه توان کارشناسی و فنی کشور
۰/۶۵		۰/۲۵	جمع

جدول ۶: نقاط تهدید سازگاری مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم

امتیاز وزنی	درجه‌بندی	وزن	نقاط تهدید (T)
۰/۱۲	۳	۰/۴	۱- گستره فراگیر اثرات سوء تغییر اقلیم بر منابع تجدید پذیر و ذخایر آب کشور
۰/۱۲	۴	۰/۳	۲- افزایش آلاینده‌ها در محیط‌های آبی (ناشی از توسعه بی‌رویه و کاهش حجمی)
۰/۹	۳	۰/۳	۳- امکان بروز تعارضات منطقه‌ای برای استفاده از منابع آب‌های مرزی و مشترک
۰/۴	۲	۰/۲	۴- کمبود سرمایه‌گذاری در بخش آب متناسب با نقش آن در تولید و اشتغال و ارزش افزوده و تولید ناخالص ملی
۰/۲	۲	۰/۱	۵- تنوع و گستردگی مصارف و تقاضا در سطح کشور و عدم امکان تأمین در آینده نزدیک و امکان ایجاد تنش در مناطق کشور

۰/۲	۱	۰/۲	۶-عدم وجود الگوی آمایش مناسب در استقرار نیازهای آبی کشور و هزینه بر بودن تغییر مکانی آن‌ها به مناطقی با مزیت‌های نسبی مناسب
۰/۲	۲	۰/۱	۷-فرسودگی رو به ازدیاد و کاهش راندمان شبکه‌های پخش آب شرب و کشاورزی و عدم برنامه مناسب و کارا برای ایجاد بهره‌وری مناسب
۰/۶	۲	۰/۳	۸-توسعه شدید محدودیت‌های طبیعی در منابع آب تجدیدشونده و در دسترس
۰/۴۹		۰/۱۹	جمع

۳- راهبرد اقتضایی (حداکثر - حداقل این راهبرد بر پایه بهره گرفتن از قوت‌های سیستم برای مقابله با تهدیدات تدوین می‌شود و هدف آن به حداکثر رساندن نقاط قوت و به حداقل رساندن تهدیدات است. با وجود این، از آنجا که تجارب گذشته نشان داده است که کاربرد نابجای قدرت می‌تواند نتایج نامطلوبی به بار آورد، هیچ سازمانی نباید به طور نسنجیده از قدرت به عنوان یک راه حل کنشگر استفاده کند، در چنین وضعیتی سازمان خود برای رفع تهدیدات استفاده کند.

۴- راهبرد تهاجمی (حداکثر - حداکثر): تمام سیستم‌ها خواهان وضعیتی هستند که قادر باشند هم‌زمان قوت و فرصت‌های خود را به حداکثر برسانند. بر خلاف راهبرد دفاعی که یک راه حل واکنشی است، راهبرد تهاجمی با استفاده از نقاط قوت خویش برای گسترش بازار تولیدات و خدمات گام بر می‌دارد (گلکار، ۱۳۸۶: ۵۶) راهبردهای تحلیل SWOT در جدول‌های ۷ و ۸ ارائه شده است.

ارائه استراتژی‌ها توسعه مصرف بهره‌وری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم بر اساس مدل SWOT ماتریس SWOT امکان تدوین چهار انتخاب یا راهبرد متفاوت را فراهم می‌آورد. البته، در جریان عمل برخی از راهبردها با یکدیگر هم‌پوشانی داشته، یا به طور هم‌زمان و هماهنگ با یکدیگر به اجرا در می‌آیند. در واقع، برحسب وضعیت سیستم، چهار دسته راهبرد را که از نظر درجه کنشگری متفاوت هستند، می‌توان تدوین کرد که شامل موارد زیر است:

- ۱- راهبرد دفاعی: هدف کلی راهبرد دفاعی با حداقل - حداقل که می‌توان آن را راهبرد بقا نیز نامید، کاهش ضعف‌های سیستم برای کاستن و خنثی‌سازی تهدیدهاست.
- ۲- راهبرد انطباقی: راهبرد انطباقی با راهبرد حداقل - حداکثر، تلاش دارد با کاستن از ضعف‌ها حداکثر استفاده را از فرصت‌های موجود ببرد. یک سازمان ممکن است در محیط خارجی خود متوجه وجود فرصت‌هایی شود، ولی به واسطه ضعف‌های سازمانی خود قادر به بهره‌برداری از آن نباشد، در چنین شرایطی اتخاذ راهبرد انطباقی می‌تواند امکان استفاده از فرصت را فراهم آورد.

جدول ۷: راهبردهای چهارگانه بر اساس تحلیل سوات و محیط داخلی

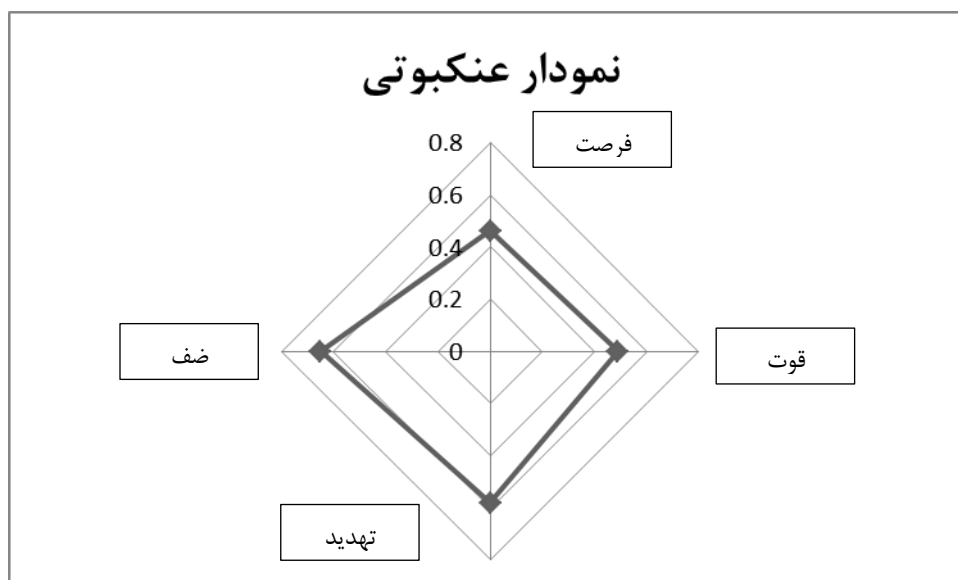
ماتریس SOWT		محیط داخلی	
		قوت	ضعف
محیط بیرونی	فرصت	SO راهبرد تهاجمی حداکثر - حداکثر	WO راهبرد انطباقی حداقل - حداکثر
	تهدید	ST راهبرد اقتضایی حداکثر - حداقل	WT راهبرد دفاعی حداقل - حداقل

جدول ۸: راهبردهای چهارگانه مصرف بهروری آب بر سازگاری با تغییر اقلیم بر اساس مدل SWOT

ضعف	قوت	فرصت
<p>نهادینه‌سازی استفاده از ظرفیت‌های مردمی در تحقق اهداف برنامه‌های سازگاری با تغییر اقلیم در بخش‌های آب (و غذا و انرژی)</p> <p>توسعه و اصلاح ساختارهای سازمانی برای مواجهه با وقایع اقلیمی حادی متأثر از تغییر اقلیم</p> <p>اصلاح و تدوین قوانین، استانداردها و دستورالعمل‌های اجرایی برای ظرفیت‌سازی سازمانی در حوزه سازگاری با تغییر اقلیم در بخش‌های آب، غذا و انرژی</p> <p>تدوین و برنامه‌ریزی اقدامات اجرایی در راستای توسعه تعاملات منطقه‌ای و بین‌المللی در جهت افزایش توان فنی و کارشناسی ملی به منظور سازگاری با تغییر اقلیم</p> <p>ایجاد پایگاه اطلاعات ملی قابل دسترسی عمومی به منظور برآورد اثرات تغییر اقلیم بر بخش‌های آب، غذا و انرژی</p>	<p>تدوین و به‌کارگیری روش‌شناسی‌های علمی و به روز برای نظام‌های بهره‌برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی با لحاظ اثرات تغییر اقلیم</p> <p>برنامه‌ریزی به منظور افزایش سطح پایداری تأمین آب شرب و صنعت تحت تأثیر تغییر اقلیم با تأکید بر فن‌آوری‌های نوین بازچرخانی و کاهش مصرف</p> <p>توسعه و تکمیل برنامه‌های بهره‌برداری در منابع بین‌المللی با توجه به امکان پایدار بهره‌برداری و توسعه دیپلماسی آب‌های مشترک</p> <p>هماهنگ‌سازی اهداف و برنامه‌ریزی به منظور بهبود و توسعه ساختار برنامه‌های بین بخشی آب، غذا، انرژی و اقلیم</p>	<p>تدوین شاخص‌های ملی امنیت و پایداری منابع در بخش‌های آب، غذا و انرژی (با لحاظ ارتباط بین بخشی آن‌ها)</p> <p>بازنگری شیوه‌ها و راهبردهای پدافند غیرعامل با در نظر گرفتن ملاحظات تغییر اقلیم</p> <p>تدوین سازوکار بروز رسانی منابع آب قابل برنامه‌ریزی با توجه به اثرات تغییر اقلیم</p>
<p>نهادینه‌سازی و استقرار نظام حسابداری در مدیریت بخشی و فرا بخشی آب</p> <p>توسعه و اعمال رویکردهای مشارکتی در بخش منابع و مصارف آب به منظور ارتقای سازگاری با تغییر اقلیم</p> <p>ارتقای ساختار سازمانی نهادهای مرتبط با مدیریت منابع آب، غذا و انرژی با هدف یکپارچگی در</p>		<p>تهدید</p>

<p>مدیریت منابع</p> <p>تدوین شیوه‌نامه ملی ارزیابی (اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی) اثرات تغییر اقلیم بر بخش‌های آب، غذا و انرژی و ارتباطات بین بخشی آن‌ها</p> <p>بهبود و ارتقاء سطح آگاهی عموم مردم نسبت به اثرات تغییر اقلیم با تأکید بر لزوم اصلاح الگوی مصرف آب (و غذا و انرژی)</p> <p>تدوین برنامه‌های آموزش مدارس برای ارتقای سطح دانش عمومی در خصوص اثرات تغییر اقلیم</p> <p>تدوین برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌ها در مورد دانش پایه در زمینه تغییر اقلیم و توسعه پایدار با ملاحظات اجتماعی و اقتصادی</p>	<p>تدوین برنامه پایش و ارتقاء کیفی منابع آبی کشور متأثر از اثرات تغییر اقلیم</p> <p>به‌روزرسانی و برنامه‌ریزی برای تخصیص و تأمین حق‌آبه‌های زیست‌محیطی با توجه به اثرات تغییر اقلیم</p> <p>بازنگری و توسعه نظامات کشاورزی با هدف پایداری منابع آب و با در نظر گرفتن اثرات پدیده تغییر اقلیم</p> <p>تقویت زیرساخت‌های حقوقی بخشی و فرا بخشی آب (پلیس آب، دادگاه تخصصی آب و غیره) در زمینه سازگاری با تغییر اقلیم</p> <p>تدوین و اعمال مقررات، مالیات‌ها (Taxation) و مشوق‌های خاص مرتبط با سازگاری در بخش منابع و مصارف آب با تغییر اقلیم</p> <p>تقویت نظام پایش و ارزیابی فعالیت‌ها و برنامه‌های مرتبط با مدیریت سازگار منابع و مصارف آب کشور با تغییر اقلیم</p>
--	--

با توجه به نتایج حاصل و شکل (۱) راهبرد دفاعی انطباقی، اقتضایی و تهاجمی به ترتیب دارای بیشترین اولویت در ارتباط با سازگاری با تغییرات اقلیمی در کشور می‌باشند.



شکل ۱: نمودار عنکبوتی برنامه‌ریزی توسعه راهبردی مصرف به‌روزی آب به منظور سازگاری با تغییر اقلیم

## نتیجه‌گیری

زیرزمینی در هر منطقه، سدسازی و آبخیزداری، و مدیریت و برنامه لازم در اجرای توسعه برنامه راهبردی مصرف بهره‌وری آب و همچنین تفاوت در سطح اثرپذیری مناطق مختلف کشور از تغییر اقلیم، ظرفیت‌های نهادی، منابع انسانی، برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، ساختاری و تجهیزاتی دستگاه متولی مدیریت آب در سطح کشور، سابقه تاریخی و فنی مناسب به منظور بهره‌برداری پایدار از منابع آب کشور (قنات، آبندها و...) نام برد که بر اساس نتایج حاصل از آن راهبردهای انطباقی و تدافعی اولویت بیشتری نسبت به راهبردهای اقتضایی و تهاجمی دارند. که از جمله مهم‌ترین راهبردهای انطباقی شامل توسعه و اصلاح ساختارهای سازمانی برای مواجهه با وقایع اقلیمی حدی متأثر از تغییر اقلیم، اصلاح و تدوین قوانین، استانداردها و دستورالعمل‌های اجرایی برای ظرفیت‌سازی سازمانی در حوزه سازگاری با تغییر اقلیم در بخش‌های آب، غذا و انرژی، تدوین و برنامه‌ریزی اقدامات اجرایی در راستای توسعه تعاملات منطقه‌ای و بین‌المللی در جهت افزایش توان فنی و کارشناسی ملی به منظور سازگاری با تغییر اقلیم و راهبردهای دفاعی شامل بهبود و ارتقاء سطح آگاهی عموم مردم نسبت به اثرات تغییر اقلیم با تأکید بر لزوم اصلاح الگوی مصرف آب، غذا و انرژی، توسعه و اعمال رویکردهای مشارکتی در بخش منابع و مصارف آب به منظور ارتقای سازگاری با تغییر اقلیم و ارتقای ساختار سازمانی نهادهای مرتبط با مدیریت منابع آب، غذا و انرژی با هدف یکپارچگی در مدیریت منابع می‌باشد. این تحقیق بیانگر کارایی بالای مدل SWOT و ANP در ارائه توسعه برنامه راهبردی مصرف بهره‌وری آب با توجه با تاب‌آوری با تغییر اقلیم و کمک به تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری درست اندکاران بخش منابع آب و جهاد کشاورزی را دارد که این نتایج به عنوان اولین تحقیقات صورت گرفته در کشور با توجه به توسعه برنامه راهبردی در مصرف آب با توجه به تغییر اقلیم بر اساس نقاط قوت، ضعف، تهدید و فرصت است و همچنین با گزارشات محققینی نظیر وطن‌دوست و همکاران (۱۳۸۸)، فرج زاده و همکاران (۲۰۱۴) انجام گرفته شد همخوانی دارد.

پدیده تغییر اقلیم یک معضل جهانی است و اثرات مخرب آن نه تنها گریبان‌گیر کشورهای است که در تولید گازهای گلخانه‌ای و پدیده گرمایش جهانی نقش داشته‌اند، بلکه حتی کشورهای را که هیچ نقشی در به وجود آمدن این پدیده نداشته‌اند نیز تحت تأثیر قرار داده است و اثرات منفی خود را منتقل کرده است. بر اساس پهنه‌بندی هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم، ایران با قرارگیری در مدار ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی در گروه مناطق خشک و نیمه خشک دنیا قرار دارد. شواهد داده‌های تاریخی هواشناسی از وضعیت اقلیم نشان دهنده وقوع پدیده تغییر اقلیم به صورت افزایش میانگین دمای سالانه در سال‌های اخیر و ادامه این روند در سال‌های آتی است. افزایش دما باعث افزایش چشمگیر میزان تبخیر و تعرق سالانه خواهد شد به طوری که هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم آن را چالشی جدی برای مناطق خشک و کم باران نظیر ایران عنوان می‌کند. چنین شرایطی توجه ویژه به پدیده تغییر اقلیم و سیاست‌گذاری کارآمد و مؤثر برای سازگاری با وضعیت اقلیمی به خصوص در حوزه مدیریت منابع و مصارف آب ضروری است. لذا در این پژوهش با شناسایی نقاط قوت ضعف فرصت و تهدید و تحلیل SOWT و وزن دهی با مدل ANP بهترین راهبرد ملی مصرف بهره‌وری آب برای سازگاری با تغییر اقلیم در کشورمان تعیین شد که بر اساس نتایج حاصل می‌توان به دو الگو اشاره نمود. الگوی اول شامل مهم‌ترین نقاط قوت توسعه راهبردی مصرف بهره‌وری آب به منظور سازگاری با تغییر اقلیم در کشورمان می‌توان تنوع اقلیمی و طبیعی در اجرای الگوی کشت با نیاز آبی پایین و سازگار با اقلیم هر منطقه من جمله کشت پسته، زعفران و بادام در اقلیم هر منطقه، استفاده از آبیاری تحت فشار، کشت گیاهان دارویی با نیاز آبی پایین و با اقتصاد بالا، مکانیابی پتانسیل هر منطقه با توجه به الگوی کشت مناسب، عدم استفاده از گیاهان و درختان با نیاز آبی بالا در فضاهای شهری، مشارکت مردم در اجرای اصلاح الگوی مصرف آب، ممنوعه کردن چاههای عمیق و غیر عمیق با توجه به افت ارتفاع مطلق آب

Basin and Its Adaptation Strategies, journal of soil and water resources conservation, 3(3): 49-63.

12-Hong, C.W., Chan, N. W., 2010. Strength Weakness- Opportunities- Threats Analysis of Penang National Park for Strategic Ecotourism Management, World Applied Sciences Journal 10 (Special Issue of Tourism & Hospitality).

13-IPCC, 2014. Climate Change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I. II and III to the Fifth Assessment Report of the intergovernmental panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, 151.

14-IPCC., 2007, Climate Change 2007, The Physical Science Basis, Contribution of working group I to the fourth assessment rep. of the intergovernmental panel on climate change, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. Averyt, M. Tingor, and H. L. Miller, eds., Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.

15-Karami, S., Shobeiri, S.M., Jafari, H.R., 2017, Assessment of knowledge, attitudes, and practices (KAP) towards climate change education (CCE) among lower secondary teachers in Tehran, Iran, International Journal of Climate Change Strategies and Management, 9(3): 402-415.

16-Mamat, N., Daneil, J., 2007, Stastical analysis on time complexity and rank consistency between singular value decomposition and duality approach in AHP: A case study of faculty member selection. Mathematical and Computer Modeling, 46:1099-1109.

17-Marinoni, O., 2007, some words on the analysis and location of educational institutions (secondary school) using GIS Case Study of Isfahan 3. Spatial planning (Geography), 19- 38.

18-Raje, D., Mujumdar, P., 2009, Reservoir Performance under Uncertainty in Hydrologic Impacts of Climate Change, Advances in Water Resources, 33(3): 312-326.

19-Thoreau, F., d'Hoop, A., Amat, A., W. H., Sorensen, M. T., Van den Brink, P. J., Liess, M., 2016, Combined and interactive effects of global climate change and toxicants on populations and communities. Environmental toxicology and chemistry, 32(1): 49-61.

20-World Bank, P. T., 2012, Turn down the heat. Why a f °C warmer world must be avoided. A Report for the World Bank by the Postdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analysis.

## منابع

۱-بلیانی، س، ۱۳۹۵، راهنمای جامع مدل های کاربردی GIS در برنامه ریزی های شهری، روستایی و محیطی، انتشارات آزاد پیما.

۲-ذوالفقاری، ح، ۱۳۹۵، مبانی سامانه اقلیم زمین، انتشارات دانشگاه رازی، کرمانشاه.

۳-رکن الدین افتخاری، ع، مهدوی، د، ۱۳۸۵، راهکارهای توسعه راهبردی با استفاده از مدل SWOT، فصلنامه برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۰، شماره ۲، تابستان، صص ۱-۳۱.

۴-عساکره، ح، ۱۳۹۳، تغییر اقلیم، انتشارات دانشگاه زنجان، زنجان.

۵-گلکار، ک، ۱۳۸۶، مناسب سازی تکنیک تحلیلی سوات برای کاربرد در طراحی شهری، مجله صفا، سال ۱۵، شماره ۱، صص ۱۰۴-۱۰۱.

۶-وطن دوست، م، اژدری مقدم، م، علی پرست، م، ۱۳۸۸، مدل سازی سناریوهای مختلف برنامه ریزی منابع آب در محدوده مطالعاتی دره گز، همایش ملی الگوهای توسعه پایدار در مدیریت آب.

۷-هانگر، ج د، الف ویلن، ت، ۱۳۸۱، مبانی مدیریت استراتژیک، ترجمه سید محمد اعرابی و داود ایزدی، انتشارات دفتر پژوهش های فرهنگی، چاپ اول، تهران.

هریسون، ج، کارون، ج، ۱۳۸۲، مدیریت استراتژیک، ترجمه بهروز قاسمی، انتشارات هیات، چاپ اول، تهران.

9- Cheng, H., Hu, Y., 2012, Improving China Water Resource Management for Better Adaptation to Climate Change, Climate Change, 112 (2): 253-282.

10-Ebuehi, O. M., Olusanya, O. A., 2013, Climate change: knowledge, attitude and practice among the residents of Ifo LGA, Ogun State, South West, Nigeria—challenges and prospects towards site-specific interventions. International Journal of Global Warming, 5(3): 345-365

11-Farajzadeh, M., Madani, K., Massah, A., Davtalab, R., 2014, Climate Change on Reliability of Water Delivery in Downstream Karkheh River